

(43)Date of publication of application : 02.08.1990

G06K 19/07  
G06F 1/26

(72)Inventor : TAKAHASHI TAKEHIRO

Figure 1 is a block diagram of the system architecture. It shows a central processing unit (CPU) connected to a memory unit (RAM) and a storage unit (ROM). The CPU is labeled 'CPU' and the memory unit is labeled 'RAM'. The storage unit is labeled 'ROM'. The CPU is connected to the RAM via a bus. The RAM is connected to the ROM via a bus. The CPU is also connected to a keyboard and a display. The keyboard is labeled 'キーボード' and the display is labeled 'ディスプレイ'.

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-196390

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月2日

G 06 K 19/07

G 06 F 1/26

6711-5B

G 06 K 19/00

J

7459-5B

G 06 F 1/00

330

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑮ 発明の名称 ICカード

⑯ 特 願 平1-17100

⑰ 出 願 平1(1989)1月26日

⑱ 発 明 者 高 橋 武 博 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社  
内

⑲ 出 願 人 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

⑳ 代 理 人 弁理士 梶山 信是 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 ICカード

2. 特許請求の範囲

(1) 外部装置から受けたコマンドに応じた処理を実行する動作モードと内蔵された各回路の電力消費を抑え或いは停止させるスタンバイモードとを有するICカードにおいて、前記動作モードにおいて前記外部装置から受けたコマンドに応じた処理を実行した後に前記スタンバイモードに入り、前記外部装置から送出されるスタンバイ解除信号を受けて前記スタンバイモードから前記動作モードに入ることを特徴とするICカード。

(2) 動作モードからスタンバイモードへの移行は、外部装置から送出されるスタンバイモードを指示するコマンドに応じてなされることを特徴とする請求項1記載のICカード。

(3) 複数のコマンドのそれぞれに対応してスタンバイモードに入ることの可否を示す可否情報を備えていて、外部装置から送出されたコマンドに対応して前記可否情報を参照し、前記コマンドに

応じた処理の実行後に参照した前記可否情報が前記スタンバイモードを示しているときに前記スタンバイモードに入ることを特徴とする請求項1記載のICカード。

(4) 複数のコマンドのうちスタンバイモードに入るスタンバイモード指定のコマンド情報を有していて、外部装置から送出されたコマンドに対応して前記スタンバイモード指定のコマンド情報を参照し、前記コマンドに対応した処理の実行後にそのコマンドが前記スタンバイモードを指定するコマンドであるときに前記スタンバイモードに入ることを特徴とする請求項1記載のICカード。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、ICカードに関し、詳しくはICカードの消費電力を低減することができるようなICカードの改良に関する。

〔従来の技術〕

従来のICカードが行う外部装置との間のデータ授受動作としては、例えば、外部装置の1つで

あるホストコンピュータ、ICカードリーダー・ライター、或いは端末装置（以下、これらを含めて端末装置で代表する）にICカードが装着されたときに、端末装置から発信されたコマンドをICカードの内部制御プログラムで解読し、その内容に従ってメモリのアクセス、例えばデータの書き込み、読出し及び消去を実行し、その結果をコマンドに対するレスポンスとして端末装置に返答するシーケンスに従って行われる。この場合、端末装置は、常に、マスター状態にあって、ICカードはスレーブとなり、端末装置からのコマンドを持って動作する。

このような従来のICカードでは、その消費電力が1チップ型ICを内蔵するものでは約50mW程度であり、2チップ型ICを内蔵するものでは約210mW程度である。これは、卓上電子計算機等の消費電力が0.3～15mW程度であるのに比べ、比較的大きな消費電力であると言える。

一方、近年、一枚のICカードで種々の機能を持たせて、あるときは銀行用に、あるときは病院

用に、またあるときには、クレジット用にと各種の用途に使用できるようにすることがICカードに要求されている。しかも、各種の要求を満たすために、ICカードが携帯用の端末装置に装着されて使用されるようになってきている。

#### 【解決しようとする課題】

ICカードを携帯用の端末装置であるハンディターミナル等の端末装置で使用する場合、端末装置側は、通常、電池駆動のICカード端子付き端末装置（以下、ハンディ端末）となっていて、比較的大容量の電池が組込まれている。それがハンディ端末の重量を重くし、その軽減の障害となるばかりか、充電式電池を内蔵するものでは、ICカードの消費電力が大きくなると充電回数も多くなる欠点がある。

また、ICカードは、通常、それが装着される端末装置から電力供給を受けるが、電力消費が多くなるとICカード側の発熱量とも大きくなり、このような問題も含めてICカードの電力消費量は少ないに越したことはない。

- 3 -

この発明は、このような従来技術の問題点を解決するものであって、ICカードの消費電力を低減し、例えば、小容量電池等を使用して電力供給をしても長時間駆動することができるようなICカードを提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するためのこの発明のICカードの構成は、外部装置から受けたコマンドに応じた処理を実行する動作モードと内蔵された各回路の電力消費を抑え或いは停止させるスタンバイモードとを有するICカードにおいて、動作モードにおいて外部装置から受けたコマンドに応じた処理を実行した後にスタンバイモードに入り、外部装置から送出されるスタンバイ解除信号を受けてスタンバイモードから動作モードに入るものである。

#### 【作用】

ICカードは、通常、それが装着される端末装置のキー操作に応じ、その端末装置から転送されるコマンドを受けてこれをデコードしてコマンド

に対応する処理を実行する。この場合、ICカードは、コマンドを受けるまでコマンド待ち状態となっている。一方、ICカード内での処理実行時間は、このコマンド待ちの時間に比して極めて小さい。それ故、コマンド待ち時間に消費される電力もばかにならず、この時間に消費される電力を低減することにより、その平均消費電力を低減することができる。

そこで、前記の構成のように、ICカードがコマンドに応じた処理を実行した後にスタンバイモードに入って、その内蔵の各回路に対する電力の消費を抑え或いは停止するようにし、次に転送されるコマンドを実行する場合には、端末装置からスタンバイ状態を解除させる信号、例えば、ICカードに内蔵されたマイクロプロセッサ(MPU)のリセット端子にリセット信号を供給してICカードのスタンバイモードが解除されるようにしてICカードが通常の動作状態に入って、入力されたコマンドをデコードして処理が実行されるようにする。なお、RAMが内蔵されているICカー

- 4 -

- 5 -

- 8 -

Dでは、スタンバイモード中においてRAMへのバックアップのみは継続させるようにする。

以上のようにすれば、ICカードが外部装置の1つである端末装置等に装着されて使用される場合には、次のコマンドが転送される時間までの間スタンバイモードに入ることができ、この間、そのMPU及び周辺回路に対する電力供給が抑止され、或いは停止されるので、ICカード全体の平均消費電力を低減させることができる。

なお、ICカードが多くのコマンドを連続して受けて処理を実行するような場合には、そのすべての処理を実行した後に最後に端末装置からスタンバイモードに入るためのコマンドをICカードに送出するようにしてスタンバイモードに入ることができ、このようにしてもICカードの消費電力を低減することができる。また、転送されるすべてのコマンドに対して、そのコマンド処理を実行した後に自動的にスタンバイモードに入る指示情報を電文に含めて処理するようにしてもよい。

〔実施例〕

- 7 -

受けるCLK端子22b、データの授受を行うための信号線であるI/O22d等を有している。

なお、この例では前記のような構成としているが、これらの各要素の組合せ及びICチップの数を限定するものではなく、ゲートアレイ等の各種のハードウェア回路或いはその他の論理回路等が加えられ、又は前記回路の一部がこれら回路に置き換えられていてもよい。

ここで、データの書込み、読出し、暗証番号等の確認情報の照合、特定の処理プログラムの起動、通信制御処理等を行う基本的な処理プログラムは、MPU22に内蔵されたマスクROM24に記憶されている。また、第3図に示すように、MPU22は、ハンディ端末1から受けたコマンドに応じた処理を実行する、通常の動作モードと、内蔵された各回路の電力消費を抑え或いは停止させるスタンバイモードとに設定される機能を有していて、電源ONで初期設定されて、通常の動作モードとなり、また、ハンディ端末1からリセット端子22bにリセット信号を受けてスタンバイモー

- 9 -

以下、この発明の一実施例について図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、この発明を適用した一実施例のICカードにおけるMPUの処理のフローチャート、第2図は、その内部構成を示すブロック図、第3図は、その状態遷移の説明図、第4図は、第1図の処理におけるICカードの各端子信号とその処理のタイミングチャート、第5図及び第6図は、それぞれこの発明の他の一実施例のICカードにおけるMPUの処理のフローチャートである。

第2図に示すように、ICカード2は、ハンディ端末1との間でデータの授受を行うインタフェース21と、RAM23、マスクROM24、RAMコントロールレジスタ28、データ又は/及びプログラムを格納するEEPROM25、そして、これらとバス等により接続され、これらを制御するMPU22とで構成されていて、MPU22は、ハンディ端末1から電源供給を受ける電源端子VCC22aと、リセット信号を受けるリセット端子(RST)22c、そしてクロック信号を

- 8 -

Dから通常の動作モードとなる。そして、スタンバイモードは、所定のコマンドによる処理を実行した後に入り、そのためにEEPROM25には、例えば、ダウンロードによりスタンバイ設定処理プログラム27aが格納されている。なお、このプログラム27aはマスクROMに格納してももちろんよい。

スタンバイ設定処理プログラム27aは、所定の処理実行後にMPU22により起動されることで実行され、ICカード2を通常の動作状態のモードからスタンバイモードへと移行させ、ICカード2をスタンバイ状態に設定する。

EEPROM25(又はマスクROM24でもよい)には、第5図の実施例において使用するために設けられるスタンバイ指定コマンドテーブル27cと、例えば、会社関係の勤務に関する勤怠関係データ処理、残業関係データ処理、休日関係データ処理等の各種のアプリケーションに応じた複数の処理プログラムを記憶したアプリケーション処理プログラム群27b及びそのデータ等とが

- 10 -

格納されている。

一方、RAMコントロールレジスタ28には、電源“ON”時のリセット解除からスタートとしたことを示すスタンバイパワービット(STBY PWR)、RAMのアクセスの可否を示すRAMイネーブルビット、スタンバイモードへの移行を制御するスタンバイフラグ等のフラグが各1ビットで設けられている。

次に、その動作について第1図に従って説明すると、ICカード2がハンディ端末1に装着され、電源(VCC)、クロック信号(CLK)等が印加され、供給されたリセット信号(RST)が解除(第4図参照)されると、ICカード2のマスクROM24に内蔵されたプログラムが起動されて処理が開始される。なお、この場合、ICカード2は、電源供給がされてリセット信号の供給を受けているので、パワーオンリセット動作となる。このパワーオンリセット時には、通常の動作を行う処理となり、これは、あらかじめ設定された通常動作時のアドレスからスタートし、そこを先頭

アドレスとするプログラムが起動される。このことは、後述するスタンバイモードから通常の動作モードへ復帰するときにも同様であり、この場合のスタートアドレスも同一となる。

第1図、第4図に示すように、リセット(RST)スタートで、ICカードの所定の処理プログラムがスタートし、まず、パワーオンリセットか、動作後のリセットかのいずれからの復帰であるかをMPU22が判定し、それぞれに応じた処理がなされる。その判定処理が第1図のステップ①であって、RAMコントロールレジスタ28のスタンバイパワービット(STBY PWRビット)を参照してそれが“1”であるか否かを判定する。

このスタンバイパワービットは、RAM23の電源のバックアップ状態を表すビットであり、一度のセットでVCCの印加中は保持されるが、VCCが“OFF”状態にされるとクリアされる。

そこで、先のステップ①におけるRAMコントロールレジスタ28のスタンバイパワービットの参照では、パワーオンリセット直後であり、電源

- 11 -

- 12 -

が“OFF”された後の“ON”であるので、スタンバイパワービットは、まだ、クリア状態にある。その結果、このときにはNO条件となり、ステップ②へと移り、ここで、ICカード2のMPU22は、第3図に示すように、電源ON初期設定でイニシャライズ処理を実行して通常の動作モードに入る。そして、ステップ③に移り、ハンディ端末1からのコマンド待ち状態に入って、ハンディ端末1から送出されるコマンドをMPU22が受け、ステップ④でこれをデコードし、これに対応した処理を実行して、ステップ⑤でレスポンスメッセージをハンディ端末1に転送する。これらのタイミング関係を示すのが、第4図である。

次に、スタンバイ設定処理プログラム27aを起動してスタンバイモードに入る動作に移るが、まず、ステップ⑥において、RAMコントロールレジスタ28のRAMイネーブルビットを“0”にクリアする。このビットがクリアされることによりRAM23自体がイネーブルされなくなり、ICカード1の内蔵RAM23のアクセスが禁止

され、スタンバイモード中、RAM23に記憶されたデータは保護される。

イネーブルビットをクリアした後に、ステップ⑥にて、スタンバイパワービット(STBY PWRビット)を“1”にセットして、さらに、ステップ⑦においてスタンバイフラグ(STBYフラグ)を“0”クリアする。そして、これをクリアすることで処理は終了して、ここでICカード2内のMPU22はスタンバイモードに入り、スタンバイ状態となる。これらのタイミング関係を第4図に示す。

さて、この状態においてハンディ端末1からリセット端子へリセット信号(RST信号)を印加すると、ICカード2は、前記のステップ①において、前記のRAMコントロールレジスタ28のスタンバイパワービットを参照してそれが“1”か否かの判定をする。今度は、これが“1”となっているので、YES条件が成立して、ステップ⑧へと移行して、即座に通常モードに復帰し、コマンドメッセージ受信等の前記処理を実行して、

- 13 -

- 14 -

ステップ③～ステップ④の処理を行ってスタンバイモードに入ることにある。

この処理では、スタンバイパワービットがセットされているスタンバイモードからの復帰であるから、MPU 22は、これを判定し、ステップ②のイニシャライズ処理を実行することなく、ステップ③へと移行する。ここでコマンド待ち状態に入り、ハンディ端末1から送出されたコマンドを受信して、そのコマンドを実行して、次いでレスポンスメッセージをハンディ端末1に転送後、再度、スタンバイ設定処理プログラム27aを起動してスタンバイモードに入る動作に移り、スタンバイ状態になる。以降、第4図に示すように、ハンディ端末1からのVCCが停止されるまでこの動作を繰り返す。

なお、以上の場合、スタンバイモードにあってもRAM 23に対するデータについての電力供給はなされ、そのデータの状態は保持されている。

以上のようにすることで、各コマンドを実行した後にはコマンド待ち状態に入ることなく、スタン

バイモードとなるので、次にコマンドを受けるまでの間のICカード2の消費電力を低減することができる。

このことでコマンド待機時の消費電力を従来のICカードに比して約40分の1程度まで低減することが可能である。なお、2チップ搭載型のICカードにあつては、MPUとEEPROMが多少の電力を消費するが、EEPROMのスタンバイ状態中の消費量は極めて微量のため、この種のICカードにおいても消費電力低減量は1チップ搭載型とはほぼ同程度までに行ける。

第5図は、他の実施例であつて、スタンバイコマンドを受けてこれによりICカード2がスタンバイモードに入るものであつて、第1図のステップ②とステップ③の間にコマンド待ちループのステップ②aが設けられ、さらに、次のステップ③とステップ④との間に受信したコマンドがスタンバイモード指示のコマンドか否かを判定する判定処理のステップがステップ③aとして設けられている。

- 15 -

- 16 -

そして、ステップ③aの判定処理でYES条件が成立して受信したコマンドがスタンバイ指定コマンドであるときにのみ、第1図のステップ③以降の処理が行われ、この判定でNO条件となり、スタンバイ指定コマンド以外のコマンドであると判定されたときには、ステップ④へと移行して、そのコマンド処理を実行して、ステップ④aでレスポンスメッセージの送信をした後にステップ②aへと戻る。

ここで、ステップ③aのスタンバイ指示コマンドであるか否かの判定処理は、第2図に示すICカード2のEEPROM 25に記憶されたスタンバイ指定コマンドテーブル27cが検索され、このテーブルに記憶されたコマンド対応のフラグを参照して、そのフラグによりスタンバイモードの指示があるか否かを判定するものである。なお、この場合、このコマンドテーブルは、スタンバイモードに入るコマンドのみを記憶するだけのものであつてもよい。

このように、この実施例は、第1図のものと異

なり、スタンバイモードに入ることを指示するコマンドメッセージを設けて、このコマンドメッセージが入力された場合にのみスタンバイモードに入るよう動作する。

このようにすれば、ハンディ端末1は、コマンドを送出する都度、ICカード2に対してリセット信号を加える必要はなくなり、スタンバイ状態にしたいときにのみハンディ端末1からのスタンバイコマンドに応じてICカード2をスタンバイモードに設定することができる。その結果、ICカード2が受けるコマンド毎のリセット信号のハンディ端末1の印加回数を増加させないで済み、その負担を軽減させることができる。

第6図は、第1図のステップ②とステップ③の間にコマンド待ちループのステップ②aが設けられ、さらに、次のステップ③とステップ④との間に各コマンドについてコマンド処理がそれで終了か否かの判定をする処理を加えたものであつて、コマンドに伴って送られた情報からそれを判定する判定処理ステップ③aが設けられている。

- 17 -

- 18 -

前記の判定処理ステップ⑥aで、YES条件が成立したときには、コマンドに対応して送出された情報に終了コードが含まれていて、それを受信したときには、第1図のステップ⑥以降の処理を行い、この判定処理でNO条件となり、終了でないときには、ステップ⑥aの待ちループに入る戻る。

ところで、従来のICカードにあつては、コマンドメッセージの終了を表す終了コードとして、例えば、(OA)<sub>1B</sub>が転送されていたが、これを終了コードとは別の情報の、例えば、(OB)<sub>1B</sub>とし、これが転送された場合にスタンバイモードに入るよう設定することができる。このようにすれば、特別なスタンバイコマンドのメッセージを使用することなく、すべてのコマンドメッセージについて、その終了コードを(OA)<sub>1B</sub>から(OB)<sub>1B</sub>に変更するだけでスタンバイモードに入ることが可能である。

以上説明してきたが、実施例では、リセット信号をスタンバイ解除信号として使用しているが、

これは、リセット信号に限定されるものではなく、スタンバイ解除をする信号一般を使用することができる。

また、実施例では、ハンディ端末を中心として説明しているが、この発明は、このような端末装置のほか、各種の端末装置、ホストコンピュータ、その他の外部装置についても同様に適用できることはもちろんである。

#### 〔発明の効果〕

以上の説明で理解されるように、この発明にあつては、コマンド待ちの状態にあるICカードに対してそれをスタンバイ状態にし、その期間中、そのMPUや周辺回路に対する電力供給を停止するようにしているので、ICカードの平均消費電力が低減され、例えば、ハンディ端末では、そのICカードの駆動が小容量電池で長期間可能となる。また、コマンド等を利用して連続する一連のコマンドメッセージ処理後、スタンバイモードにするようにすれば、ICカードの負担となるリセット信号等のスタンバイ解除信号の印加回数を少

- 19 -

- 20 -

なくすることもできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明を適用した一実施例のICカードにおけるMPUの処理のフローチャート、第2図は、その内部構成を示すブロック図、第3図は、その状態遷移の説明図、第4図は、第1図の処理におけるICカードの各端子信号とその処理のタイミングチャート、第5図及び第6図は、それぞれこの発明の他の一実施例のICカードにおけるMPUの処理のフローチャートである。

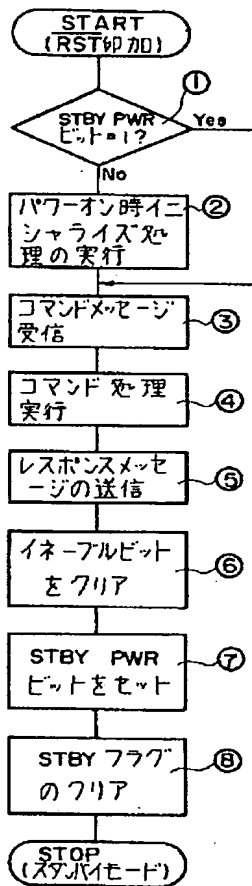
- 1…ハンディ端末、2…ICカード、
- 21…外部インタフェース、
- 22…マイクロプロセッサ(MPU)、
- 22a…電源端子(VCC)、22b…リセット端子(RST)、22c…クロック端子(CLK)、
- 23…RAM、24…マスクROM、
- 25…EEPROM。

特許出願人 日立マクセル株式会社

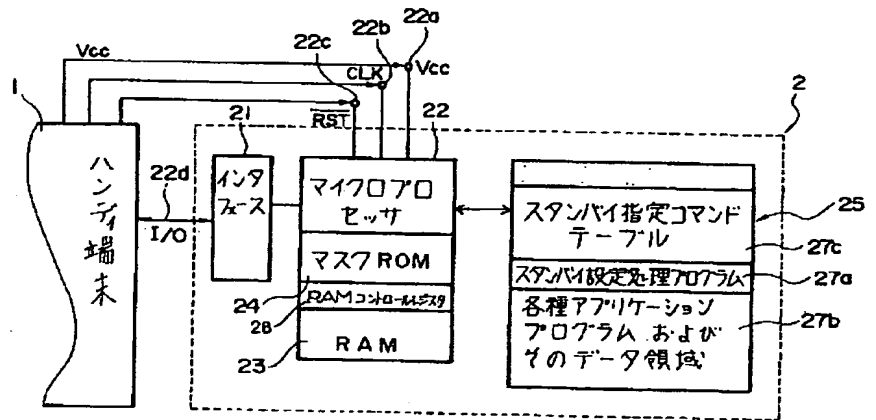
代理人 弁理士 梶 山 信 足  
弁理士 山 本 富士男

- 21 -

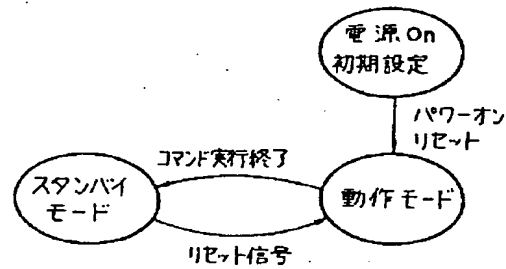
第 1 図



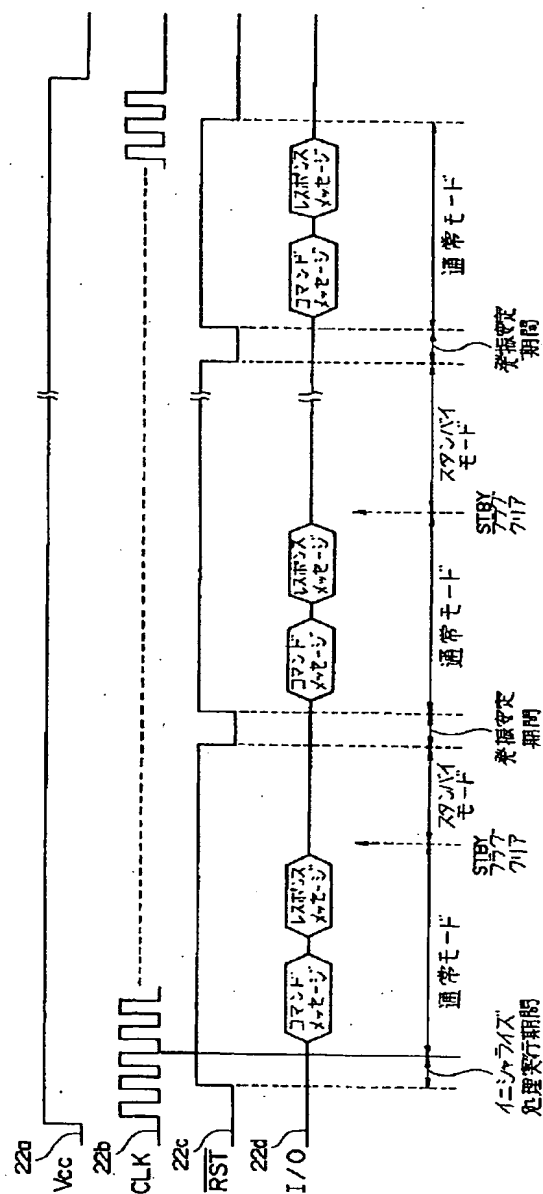
第 2 図



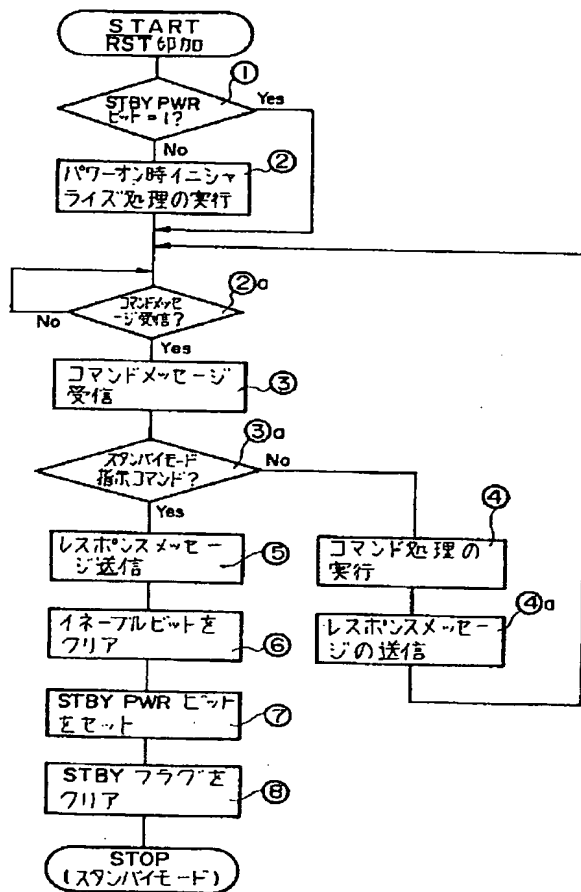
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

